

PARTIE I – L'OS

CHAPITRE 7

Mise en charge des implants : bases fondamentales

L'ESSENTIEL	177
APPROCHE CHRONOLOGIQUE	178
Les années 1970-1985	178
Les années 1985-2000	181
À partir des années 2000	182
Le retour en arrière	182
APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE	183
APPROCHE HISTOLOGIQUE	185
APPROCHE FONDAMENTALE	189
La force	190
La surface	191
Couple de serrage de l'implant	192
Répartition des implants	193
Expérience du praticien	194
SYNTHÈSE	194
Édentement complet mandibulaire	194
Édentement complet maxillaire	196
Édentement partiel	197
Édentement unitaire dans les zones esthétiques	197
FICHES RÉSUMÉES DES CONSÉQUENCES CLINIQUES	200
BIBLIOGRAPHIE	204

L'essentiel

Dans les années 1970-1980, la mise en charge immédiate des implants était la seule possibilité, car le pilier de l'implant était solidaire de sa base. Les résultats à moyen et long terme étaient plus que moyens à la mandibule et franchement mauvais au maxillaire. Ces implants étaient en titane, avec une surface sablée, et la chirurgie se faisait dans des conditions d'asepsie correcte.

L'apport principal du Professeur Brånemark, en 1985, a été l'enfouissement de l'implant pendant sa période de cicatrisation, permettant son immobilisation, de la même manière qu'un os fracturé est immobilisé par un plâtre ou un fixateur externe.

À partir de 1995, ce protocole a été remis en cause et la mise en charge immédiate proposée à nouveau dans certains cas, avec, dans les publications initiales, un nombre important d'implants solidarisés dans un délai de quelques heures à quelques jours par une armature métallique vissée portant des dents provisoires en résine, véritable fixateur externe. Depuis, cette mise en charge immédiate a été proposée pour des bridges de plus en plus petite étendue, puis pour des dents unitaires, principalement l'incisive centrale maxillaire.

L'apport des sciences fondamentales va amener un éclairage plus "scientifique" sur ce qui n'est peut-être actuellement que querelles de chapelles...

L'os est capable de supporter une certaine pression pendant sa période de cicatrisation. La pression est le rapport entre une force et une surface. La force est celle délivrée pendant la mastication ou la déglutition à vide et n'est pas modifiable. La surface est celle de l'os en contact avec l'implant et dépend évidemment du nombre d'implants, mais aussi de l'os dans lequel il est inséré. Cette surface sera importante pour l'os de type I et très faible pour l'os de type IV, du fait du nombre réduit de trabécules, ce que montre très bien l'histologie.

Les couples de serrage proposés pour la mise en charge immédiate sont élevés et souvent uniques, quel que soit le type d'os. Or, si un os de type IV supporte aisément un couple de serrage élevé, un os de type I ne le supportera pas, cette pression excessive provoquant un écrasement des canalicules ostéocytaires, empêchant la circulation du liquide interstitiel et provoquant la nécrose des ostéocytes.

Une approche raisonnée, basée sur les sciences fondamentales, permet de déterminer les cas où une mise en charge immédiate a de grandes chances de réussite et ceux pour lesquels l'échec est plus que probable...

La mise en charge des implants est l'objet de nombreuses controverses, certains optant pour une mise en charge systématique, d'autres pour leur mise en charge immédiate dans les cas les plus nombreux, d'autres enfin pratiquant la mise en charge immédiate dans certains cas, peu nombreux. Cette controverse est évidemment plus aigüe en présence d'échecs...

Les arguments des uns et des autres sont basés sur des éléments essentiellement cliniques et des études à moyen et long termes dont peu sont prospectives, c'est-à-dire sérieuses... La mise en charge mérite d'être analysée au niveau des bases fondamentales, les seules indiscutables, après une introduction plus chronologique.

Approche chronologique

L'évocation de la chronologie de la mise en charge des implants peut permettre aux praticiens récents "poseurs d'implants" de

comprendre l'évolution de ceux pratiquant cette discipline depuis 40 ou 50 années (1^{er} implant, M. Bert, 12 octobre 1970...).

Les années 1970-1985

Tous les implants de ces années étaient à **mise en charge immédiate et systématique**, le pilier étant directement lié à la base de l'implant. Si certaines formes ont été abandonnées car jugées obsolètes, en

particulier les implants de type lame de L. Linkow, d'autres, comme les vis de R. Cherchève, étaient fort semblables aux implants d'aujourd'hui, sauf pour la liaison base-pilier [FIG. 7-1, 7-2].



Figure 7-1 : Les implants lames de Linkow étaient fabriqués en titane et avaient un état de surface rugueux. Cet implant était enfoui jusqu'à la base du pilier, après une préparation osseuse effectuée "à main levée" à l'aide d'une simple fraise à os. Le pilier était directement lié à la base de l'implant, avec une mise en charge immédiate obligatoire.



Figure 7-2 : Les implants vis de R. Cherchève étaient également en titane, avec un état de surface sablé. Ils présentaient une double hélice ajourée intérieurement et des forets en tout point semblables à ceux d'aujourd'hui. Là encore, le pilier était directement lié à la base de l'implant, obligeant à une mise en charge immédiate systématique.

Dès cette époque, la chirurgie se faisait dans des bonnes conditions d'asepsie et la notion d'échauffement de l'os au forage et

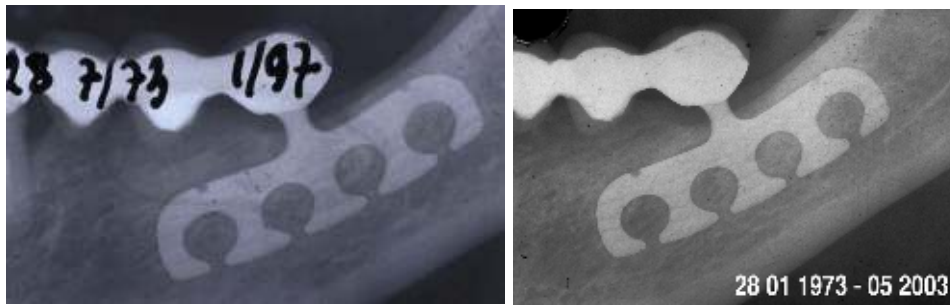
au vissage était déjà connue. Les aménagements tissulaires autour des implants étaient également pratiqués [FIG. 7-3, 7-4].



Figures 7-3, 7-4 : Greffe gingivale libre réalisée en 1975 autour d'un implant lame à double pilier, et contrôle en 1976.

Une interface fibreuse entre l'os et l'implant était recherchée à cette époque, permettant en théorie à l'implant d'avoir un amortissement comparable à celui créé par le ligament d'une dent et ainsi de pouvoir réunir des dents et des implants dans des mêmes reconstructions rigides. Les implants n'étaient alors que des piliers complémentaires pour des prothèses fixes incluant des dents. Les auteurs s'étant intéressés à cette interface (Linkow, 1968 ; Glassmann *et al.*, 1973 ; Babbush, 1972, 1974 ; Meenaghan, 1974) montraient tous que le tissu adjacent à

l'implant se composait de fibres de collagène formant plusieurs couches et incluant des fibroblastes et des cellules mésenchymateuses indifférenciées (cellules souches). Les couches de fibres de collagène étaient plus nombreuses à la base de l'implant qu'à sa partie moyenne. L'homologie recherchée entre cette interface et un ligament dentaire était telle que James (1976, 1980) n'hésitait pas à l'appeler le "ligament péri-implantaire". Certains cas, essentiellement à la mandibule, ont montré des résultats satisfaisants à long terme [FIG. 7-5, 7-6].



Figures 7-5, 7-6 : Contrôles radiographiques à 23 ans et à 32 ans d'un implant lame support d'une prothèse ancrée antérieurement sur une dent. On note autour de l'implant une fine ligne radioclaire traduisant sa fibro-intégration, situation qui s'est maintenue dans le temps (essentiellement en raison d'une occlusion raisonnée...).

D'autres cas ont cependant connu une moins bonne évolution [FIG. 7-7 à 7-9].



Figures 7-7 à 7-9 : Le contrôle à 9 ans d'une lame montre une détérioration de son environnement osseux. L'implant est déposé et remplacé après 6 semaines par des implants enfouis, contrôlés ici à 7 ans.

Meenaghan *et al.* (1974) ont publié une étude sur l'environnement de l'implant en cas d'échec clinique. Ces auteurs décrivent un tissu fibreux péri-implantaire plus épais, envahi par des cellules épithéliales avec de nombreuses cellules inflammatoires et un os comprenant de nombreuses lacunes de résorption. Les cas ponctuels pouvant être utilisés à charge ou à dé-

charge pour n'importe quelle technique, seuls les résultats globaux donnent une idée sur les résultats réels à moyen et à long terme. Une étude, initiée à 10 ans (Bert, 1982) et prolongée à 15 ans (Bert, 1987), seulement rétrospective, montre des résultats se dégradant avec le temps pour ces implants à mise en charge immédiate [FIG. 7-10].

Résultats à 15 ans de la fibro-intégration

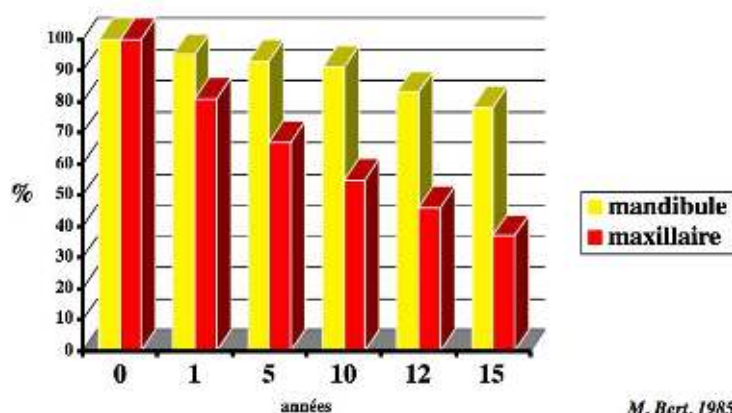


Figure 7-10 : L'étude montre que si à 10 ans, les résultats semblent acceptables, la dégradation s'accroît très rapidement à 15 ans, et est nettement plus rapide au maxillaire qu'à la mandibule, ce qui est en accord avec l'ostéo-architecture de ces os (voir chapitre 4 : « L'ostéo-architecture »). Il n'existe pas de différence significative entre les lames de Linkow et les vis de Cherchève.

Les années 1985-2000

La publication, en 1983, de 2 numéros spéciaux du *Journal of Prosthetic Dentistry* (juin et juillet) réalisés par l'équipe du Professeur Brånemark, puis de différents articles (Adell *et al.*, 1990) traitant de sa méthode appelée "ostéo-intégration" ont

totalement modifié l'approche de l'implantologie et son acceptation par la profession. Les résultats publiés à 15 ans étaient totalement différents de ceux des techniques utilisées jusque-là [FIG. 7-11].

Résultats à 15 ans de l'ostéo-intégration

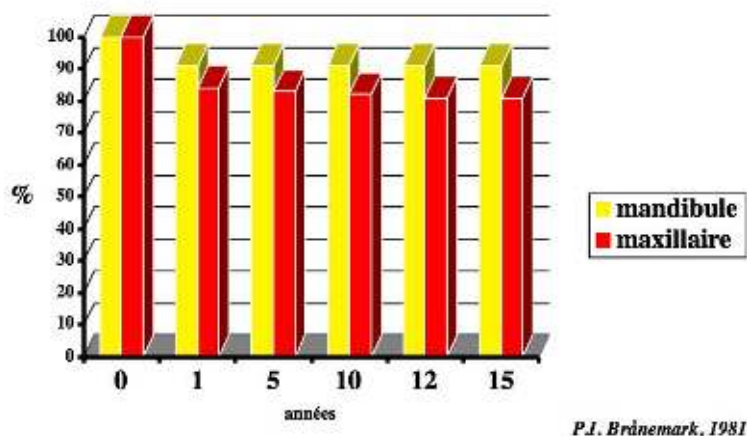


Figure 7-11 : Les résultats à 15 ans de l'équipe du Professeur Brånemark montrent qu'après la première année durant laquelle l'implant "prend ou ne prend pas" dans l'os, les résultats sont remarquablement stables dans le temps, ce que les études récentes confirment à plus de 40 ans.

La différence principale entre les implants des années 1970 et ceux préconisés par l'équipe suédoise résidait dans la possibilité de dissocier le pilier de la base de

l'implant, permettant ainsi son enfouissement durant sa période de cicatrisation [FIG. 7-12].



Figure 7-12 : L'implant proposé par le Professeur Brånemark est en titane, a une forme de vis, mais son col porte une connexion permettant de dissocier le pilier durant une période d'enfouissement de durée variable.

La mise en charge différée de l'implant permettait d'obtenir un contact direct entre l'os et l'implant, appelé "ostéo-intégration", différenciant cette approche de la précédente, qualifiée alors de "fibro-intégration". Les résultats publiés et ceux

cliniquement constatés ont permis l'essor de l'implantologie et sa reconnaissance par la communauté scientifique internationale, avec des implants systématiquement enfouis durant des périodes de 4 à 6 mois.

À partir des années 2000

Le dogme de la mise en nourrice systématique des implants a été ébranlé à partir de 1997 par différentes équipes, dont celle de Tarnow *et al.* (1997) qui, par une étude prospective portant sur 1 à 5 années, a montré qu'un édentement complet pouvait être traité avec une mise en charge immédiate des implants, avec des résultats comparables à ceux des implants mis en nourrice. L'étude précisait que cette technique s'adressait à des maxillaires totalement édentés, avec un nombre important d'implants et la mise en place sous 48 heures d'une prothèse provisoire visée, munie de dents en résine et à base

métallique. L'étude montre que 107 implants ont été mis en place sur 10 patients (6 à la mandibule, 4 au maxillaire). Sur ces 107, 69 ont été mis en charge immédiatement, soit une moyenne de 7 implants par patient, avec 2 échecs. Trente-huit implants ont été laissés en nourrice (soit presque 4 par patient), avec 1 échec. Depuis cette étude "princeps", de nombreux auteurs ont obtenu des résultats satisfaisants avec la mise en charge immédiate (ou mise en esthétique, selon certains...), pour des cas allant de l'édentement complet à l'édentement unitaire.

Le retour en arrière

À côté d'études appuyées sur des protocoles réfléchis, d'autres options de mise en charge immédiate ont vu le jour, avec des résultats plus que mitigés :

- le système Teeth-in-an-Hour développé par Nobel Biocare, et consistant à adapter la mandibule à une prothèse préfabriquée (!!!), n'a pas connu un grand succès et n'est plus disponible...

- les implants NobelPerfect et NobelDirect, rappelant étrangement les implants des années 1970, ne sont plus disponibles [FIG. 7-13]. Une étude de Ostman et Sernerby (2007) a montré des résultats mauvais en termes de perte d'implants et de perte osseuse crestale sur les implants survivants. Ils font de plus l'objet d'une *class action* aux États-Unis [FIG. 7-14]...



Figure 7-13 : Les implants NobelDirect étaient des "OPI" (*One Piece Implant*) qui se mettaient en place de la même manière que les implants vis Cherchève, 50 ans auparavant. Une coiffe provisoire était immédiatement placée, en légère sous-occlusion.

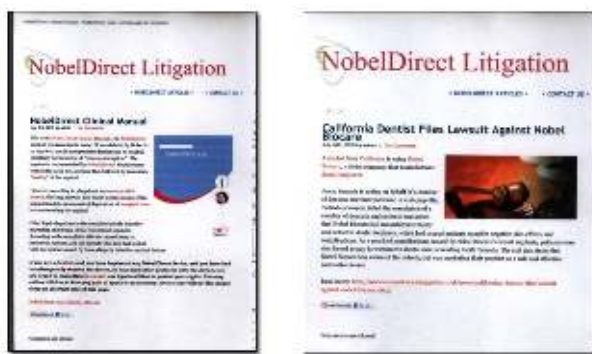


Figure 7-14 : L'implant NobelDirect et son mode d'emploi ont fait l'objet d'une *class action* en raison de taux d'échecs très supérieurs à ceux des implants enfouis.

D'autres sociétés ont également proposé ce type d'implant qui a rapidement disparu de leurs catalogues... Il a existé également d'éphémères implants temporaires à

mise en charge immédiate, aujourd'hui indisponibles... [FIG. 7-15]. Ils ressemblaient beaucoup à des implants des années 1960-1970 [FIG. 7-16].



Figures 7-15, 7-16 : Il a été proposé des implants temporaires mis en place en même temps que les implants enfouis, permettant au patient d'avoir une prothèse fixe durant les quelques mois nécessaires à l'ostéo-intégration des implants enfouis. Ces implants étaient réellement très "temporaires" et ont été expulsés en quelques semaines, obligeant à refaire en urgence une prothèse amovible. Ils ressemblaient aux implants "crête mince" de M. Cherchève de 1965, vite abandonnés en raison d'échecs importants liés à la faible surface implantaire en contact avec l'os. Ces implants "temporaires" ne sont heureusement plus disponibles...

Approche bibliographique

Dès 1975, Nixon note que les conditions de mise en charge ont une influence sur la nature de l'interface implantaire. Dans la discussion de leurs articles, Armitage *et al.* (1971) et Driskell (1977) indiquent que les charges appliquées sur un implant et la date de cette mise en charge influencent la nature histologique de l'interface. Une étude de Brunski *et al.* (1979) sur le chien, utilisant des implants lames, montre que lorsque ces implants en titane sont mis en charge immédiatement, il y a une interposition de tissu fibreux entre l'os et l'implant, alors que lorsque les implants sont mis en nourrice, le contact direct os-

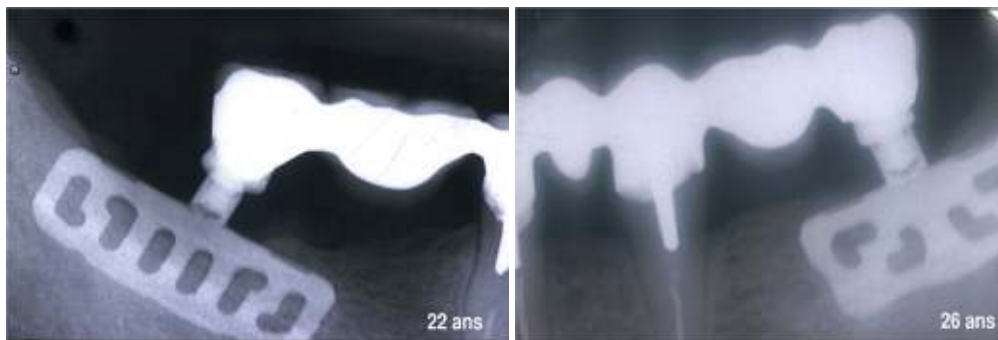
implant est systématiquement obtenu [FIG. 7-17 à 7-21], ce qui est confirmé par Cameron *et al.* (1973).

Akagawa *et al.* (1986), sur des implants en alumine, notent que :

- lorsque l'implant est mis en charge immédiatement, on trouve interposée entre l'os et l'implant une couche de tissu fibreux, surtout à sa partie moyenne et à sa partie apicale ;
- lorsque l'implant est laissé en nourrice, il existe un contact direct entre l'os et l'implant dans la plupart de ses régions, dans une proportion de 85 à 90 %.



Figures 7-17 à 7-19 : En 1983-1984, l'enfouissement des implants étant dans "l'air du temps", les fabricants ont proposé des implants de type lame pouvant être enfouis. La clinique montre que la tranchée nécessaire à la mise en place de l'implant était parfaitement cicatrisée au 6^e mois. On note aussi que l'état de surface de l'implant était rugueux.



Figures 7-20, 7-21 : Les résultats montrent qu'après 22 ans et 26 ans (prothèse J.-P. Louis), il n'existe aucune interface fibreuse entre l'os et les implants qui se maintiennent parfaitement dans le temps, malgré un "design" d'implant moins favorable qu'une vis.

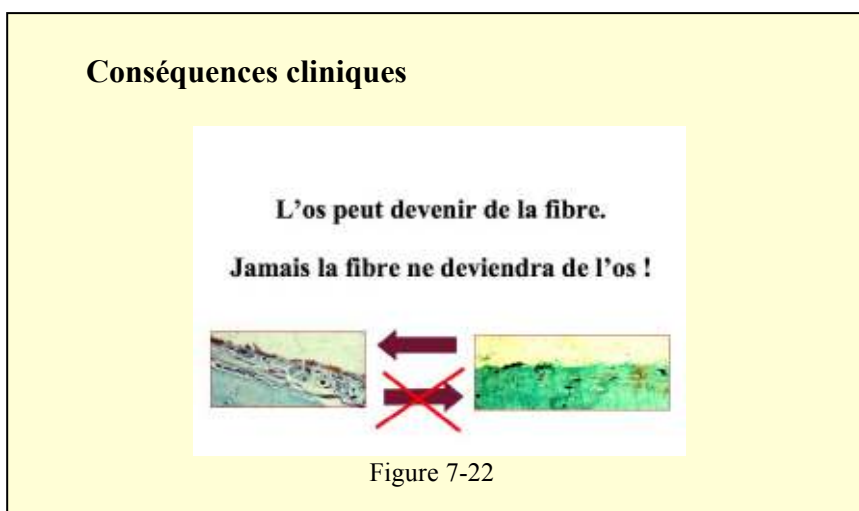
Depuis l'article de Tarnow *et al.* (1997) avec des résultats de 1 à 5 ans, de nombreux auteurs ont montré des résultats avec des différences, minimales mais significatives, entre les implants selon la date de leur mise en charge. Schnitman *et al.* (1997), dans une étude prospective à 10 ans sur 10 patients édentés totaux à la mandibule, montrent que sur 63 implants mis en place, 28 sont mis en charge immédiatement et présentent 4 échecs, soit un taux de succès de 84,7 %, alors que tous les implants mis en nourrice ont été des succès à 10 ans (100 %).

De même, Schwarz *et al.* (2010), dans une étude prospective à 4-5 ans, montrent, sur 185 implants mis en place sur 37 patients dans la zone interforaminale à la mandibule et avec des prothèses vissées dans un délai maximum de 1 semaine, un taux de succès de 84,9 %. Ces auteurs concluent que *"bien que la mise en charge précoce des implants chez les patients complètement édentés à la mandibule ait généré de bons résultats pour la plupart des patients, un plus grand nombre de complications a été observé. Cette procédure ne peut généralement être recommandée"*.

Approche histologique

Le postulat de départ est que si l'os péri-implantaire peut se transformer en fibre sous différents facteurs (échauffement, pression excessive), jamais un environnement fibreux péri-implantaire ne se transformera en os [FIG. 7-22], sauf à dé-

poser l'implant et à en remettre en place un autre après quelques semaines (voir chapitre 8, "Bases fondamentales de la gestion des échecs d'intégration osseuse")...



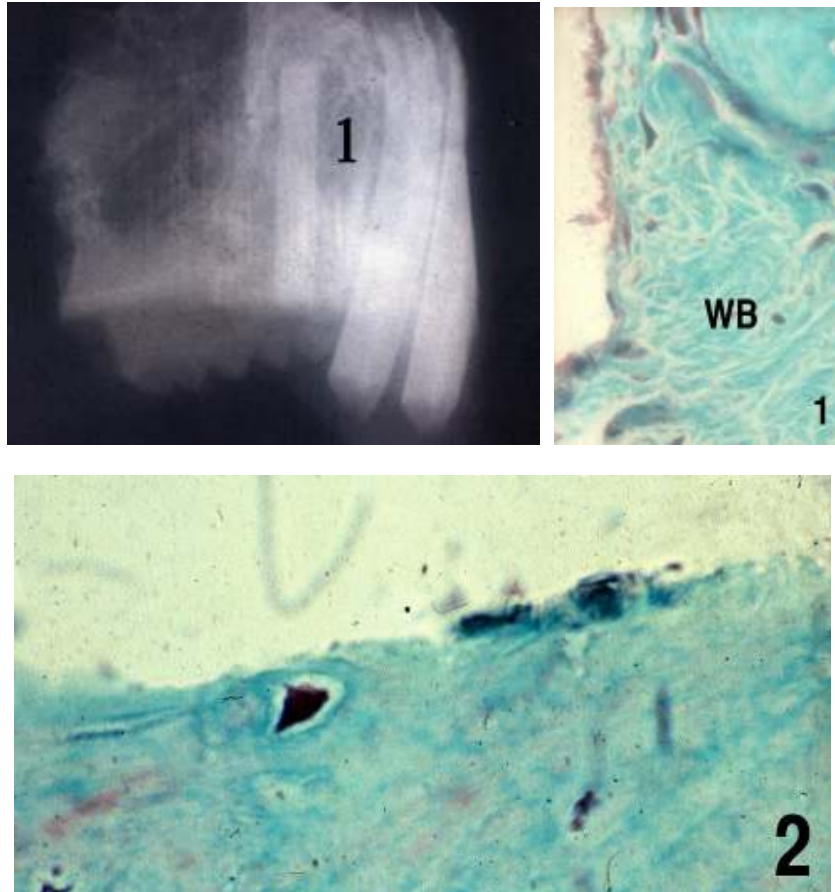
L'histologie confirme les éléments bibliographiques relevés plus haut. Une étude sur le lapin a été réalisée à l'aide d'implants mis en place en remplacement

de la 1^{re} prémolaire maxillaire, certains laissés en nourrice [FIG. 7-23 à 7-34], d'autres à mise en charge immédiate [FIG. 7-35 à 7-39].

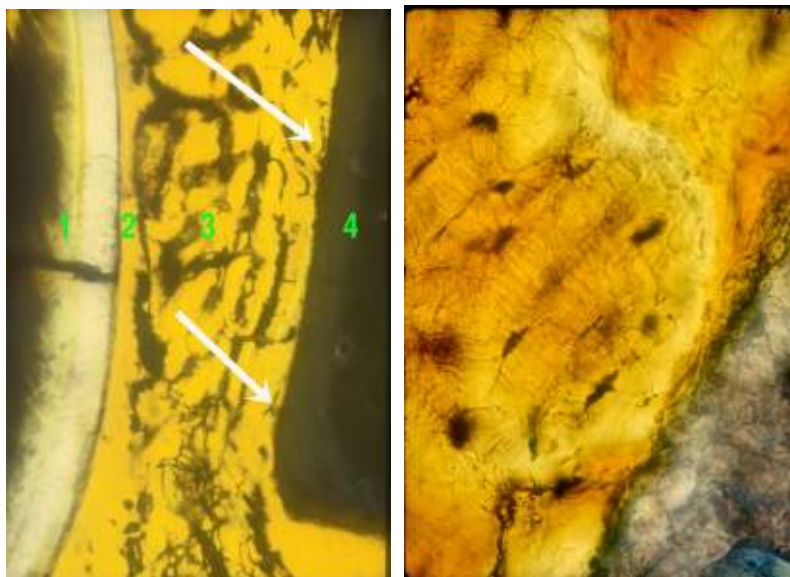
Implants mis en nourrice



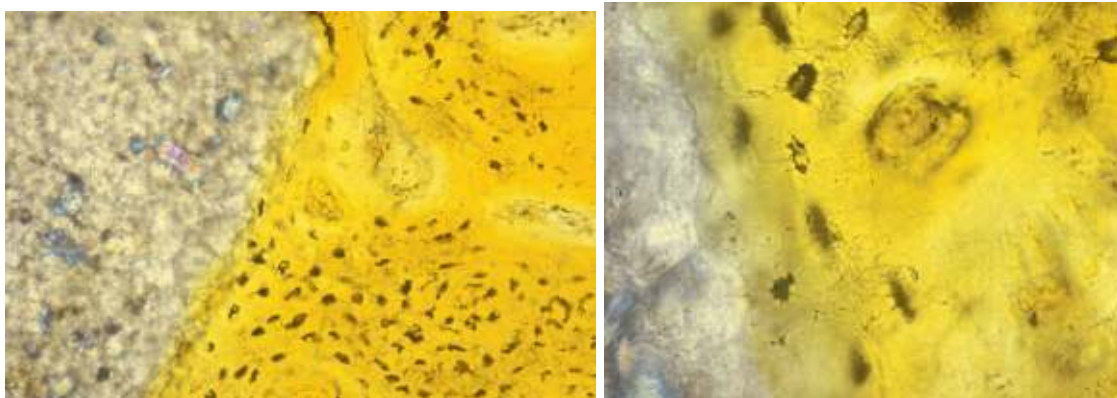
Figures 7-23, 7-24 : La première prémolaire supérieure d'un lapin (flèche) est extraite et remplacée par un implant, ici en alumine bêta, dont la forme est modifiée afin de s'adapter à celle de la racine extraite. Certains implants ont été enfouis, d'autres ont été mis en fonction immédiatement.



Figures 7-25 à 7-27 : Dans le cas d'un implant enfoui, la radiographie ne montre aucune interface radio-claire entre l'os et l'implant. L'histologie montre la présence d'os au contact direct de l'implant, retiré pour les besoins de l'histologie. Cet os peut être de l'os tissé (WB, plus radioclaire) comme en 1 (coupe à 2 semaines, 6 semaines chez l'homme) ou de l'os plus mature, ou lamellaire comme en 2, sur une coupe plus tardive (1 mois = 3 mois chez l'homme).

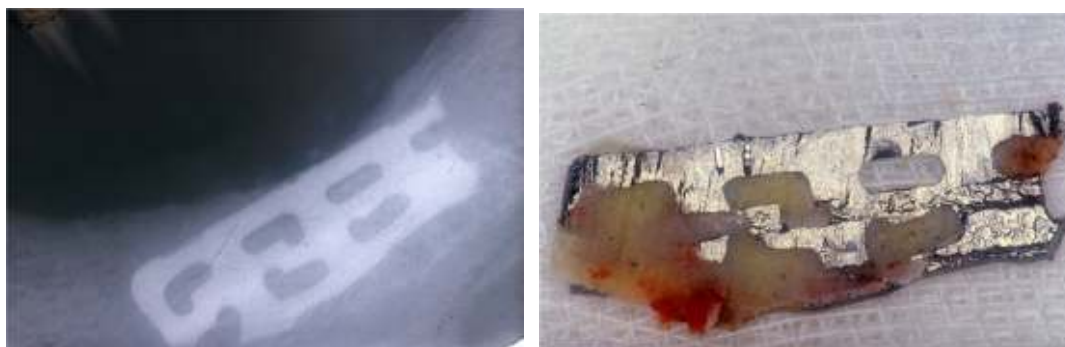


Figures 7-28, 7-29 : Une inclusion en Epon, permettant de garder l'implant en place, montre plusieurs zones distinctes : en 1, la dent ; en 2, l'espace entre la dent et l'os occupé par le ligament alvéolo-dentaire ; en 3, l'os maxillaire ; en 4, l'implant. On note que des travées osseuses sont au contact direct de l'implant (flèches blanches). Un grossissement plus important montre au niveau de ces zones un os, ici lamellaire. Certains prolongements ostéocytaires sont au contact direct du matériau.



Figures 7-30, 7-31 : D'autres zones de la même coupe, à des grossissements différents, montrent un os haversien au contact de l'implant, signant le fait que cet os a été remanié. Là encore, certains prolongements ostéocytaires sont au contact de l'implant.

L'histologie réalisée sur des implants déposés en clinique confirme ces constatations [FIG. 7-32 à 7-34].



Figures 7-32, 7-33 : Une lame enfouie est déposée (difficilement...) après la fracture de son col. La radiographie montre l'absence de zone radioclaire l'entourant, signant son intégration osseuse. La lame déposée montre des fragments d'os encore adhérents au titane. L'ensemble est inclus dans de l'Epon.

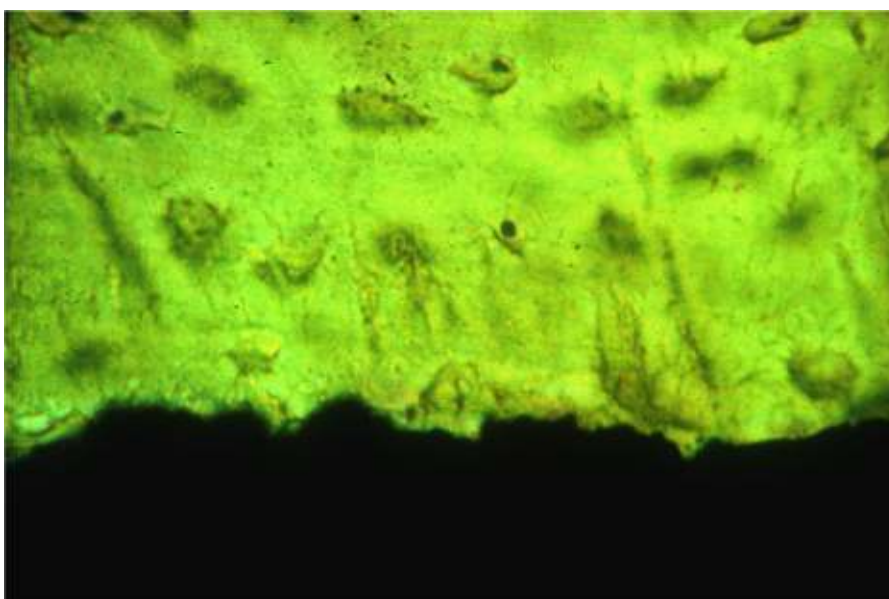
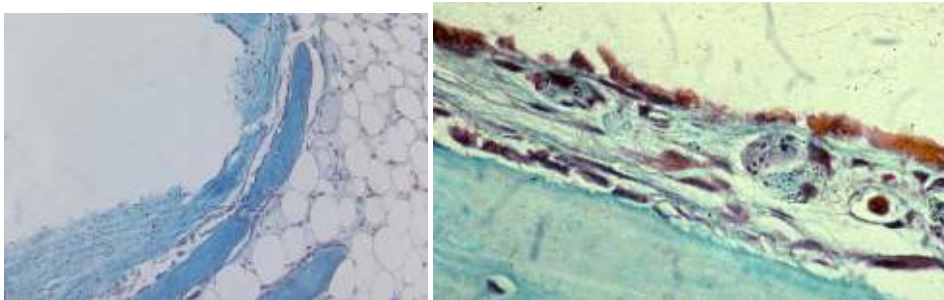


Figure 7-34 : L'inclusion Epon, permettant de garder l'implant, montre que certains prolongements ostéocytaires sont au contact du titane. On note également l'aspect "rugueux" de la surface de l'implant.

Implants mis en fonction



Figures 7-35, 7-36 : Avec un implant à mise en charge immédiate, la radiographie montre nettement la présence d'une zone radioclaire entourant totalement l'implant. Cette zone correspond à la présence d'un tissu fibreux conjonctif interposé entre l'os et l'implant.



Figures 7-37, 7-38 : L'histologie montre la présence d'une couche de tissu fibreux conjonctif entre un os vivant (présence d'ostéocytes) et un implant, retiré pour les besoins de l'inclusion en paraffine et de la section au microtome après déminéralisation.

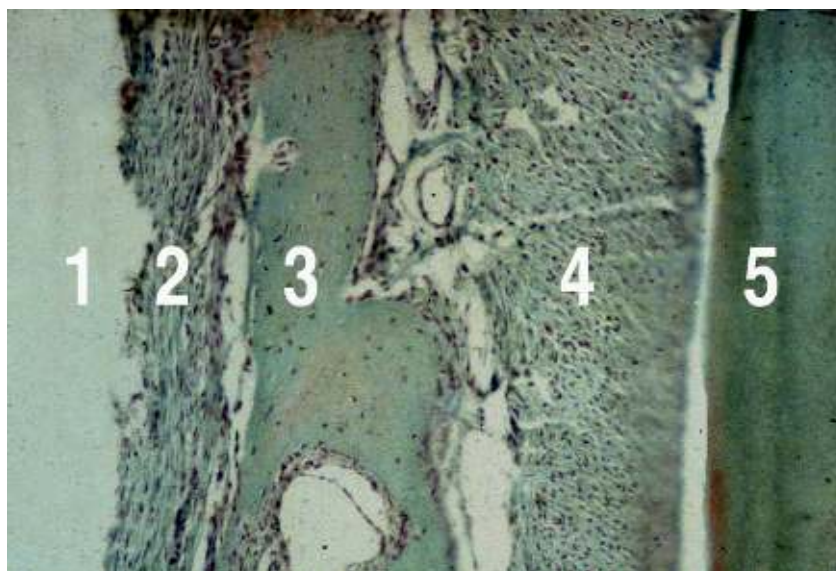


Figure 7-39 : L'analyse plus précise de cet environnement montre que le ligament alvéolo-dentaire (4), bien que plus large sur le lapin en raison de la croissance continue de la dent, a une orientation perpendiculaire à la dent (5) et à l'os (3). L'interface avec l'implant (1), retiré pour les besoins de l'histologie, montre la présence d'un tissu fibreux (2) parallèle à la surface de l'implant et caractéristique d'un tissu d'encapsulation, tissu pathologique.

L'histologie montre donc que ce que l'on pensait être un "ligament péri-implantaire" dans les années 1970-1980 (James, 1980) est en réalité un tissu pathologique d'encapsulation de l'implant, tissu

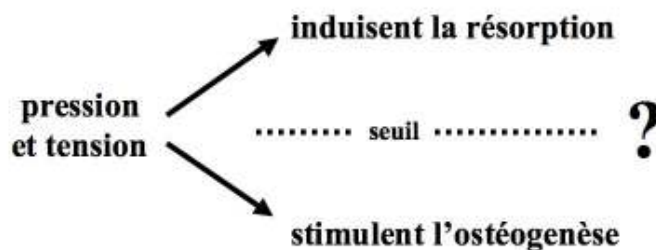
dont l'épaisseur peut augmenter au fil du temps, au détriment de l'os, provoquant l'ostéolyse péri-implantaire et la perte de l'implant.

Approche fondamentale

Pression appliquée sur l'os

Les lois de Wolff (voir chapitre 3) ont montré qu'un os soumis à une surcharge mécanique se résorbait, alors qu'avec des charges situées à l'intérieur d'une enveloppe qualifiée de physiologique, il se reconstruisait (Enlow, 1968). La cicatrisation de l'os autour d'un implant suit un

schéma identique. Dès 1963, Enlow indiquait qu'en fonction de l'intensité des pressions et des tensions, il existait un seuil au-dessus duquel l'os se résorbait et en dessous duquel il se reconstruisait [FIG. 7-40].



d'après Enlow, 1963

Figure 7-40 : Enlow indique qu'il existe un seuil de pressions et de tractions appliquées sur l'os permettant, en dessous de ce seuil, l'ostéogénèse, et au-dessus, la résorption de l'os.

Cet auteur indique cependant que ce seuil n'est pas connu... Cette notion est confirmée par van Steenberghe *et al.* (2006), qui indiquent : "On n'a pas encore pu établir où se situe l'équilibre au niveau clinique entre la charge qui stimule l'apposition osseuse et celle qui provoque une encapsulation fibreuse. Il s'agit d'un modèle multifactoriel qui ne sera pas facile à établir." Chang *et al.* (2013), dans

une revue de la littérature, notent également que la limite biologique entre une pression construisant de l'os et une pression le résorbant est actuellement inconnue.

La pression subie par un implant dépend bien évidemment de la force qu'il va supporter, mais surtout de la surface de l'implant en contact avec l'os, selon la formule classique [FIG. 7-41, 7-42].

$$P = \frac{F}{S}$$

Figure 7-41 : La formule classique de la pression est un rapport entre la force appliquée et la surface sur laquelle elle est appliquée.

$$P = \frac{F}{S}$$

S P

À force constante, plus la surface diminue, plus la pression augmente

Figure 7-42 : Il est donc facile de comprendre que, à force (masticatrice) égale, plus la surface diminue, plus la pression va augmenter...

Conséquences cliniques

Plus la surface de l'implant au contact de l'os est réduite, plus la pression est importante et plus la transformation fibreuse de l'os possible !

La pression est une grandeur physique qui traduit des échanges de quantité de mouvement et dépend d'une force appliquée et

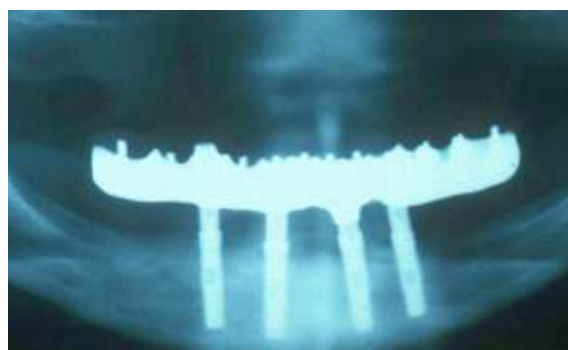
d'une surface sur laquelle elle est appliquée.

La force

La force est celle appliquée par les muscles élévateurs de la mandibule lors de la réduction d'un bol alimentaire, et variable selon la densité de ce bol. La force appliquée va aussi évidemment dépendre de la nature de l'arcade antagoniste et du type d'édentement.

En cas d'édentement complet, la mise en sous-occlusion est matériellement impossible... Une arcade antagoniste munie d'une prothèse amovible développera une force nettement moins importante qu'une

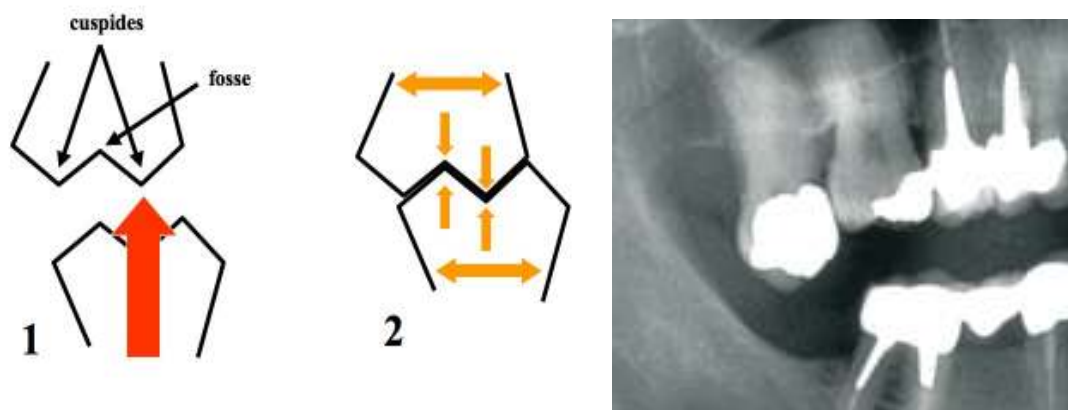
arcade dentée, cette dernière nécessitant alors un nombre plus élevé d'implants, que ceux-ci soient à mise en charge immédiate ou enfouis [FIG. 7-43, 7-44]. Les recommandations habituelles de "manger mou" (alimentation "liquide ou semi-liquide" pendant 6 à 8 semaines, soit 2 mois, Davarpanah *et al.*, 2007) sont vite oubliées et la déglutition à vide, développant des forces importantes (20 à 70 kg/cm²), 1 500 à 2 000 fois par jour, toujours présente...



Figures 7-43, 7-44 : Une arcade antagoniste dentée va nécessiter un nombre plus élevé d'implants et proscrire les éléments distaux en extension. Lorsque l'arcade antagoniste porte une prothèse amovible complète, les forces appliquées sont moindres et 4 implants suffisants. Des extensions distales de 2 dents sont possibles, comme l'a démontré avec plus de 40 années de recul le Professeur Brånemark.

En cas d'édentement partiel et de mise en charge immédiate, la recommandation est aussi de "manger mou" pendant quelques semaines, ce que les patients oublient généralement après quelques jours, la mastication étant aussi un mouvement à plus de 80 % automatique (Woda, 1983). Par contre, la force importante liée au contact des arcades pendant la déglutition à vide (20 à 70 kg/cm²...) peut être annihilée par

une mise en sous-occlusion de la prothèse d'attente réalisée. Des pressions sont cependant exercées par les muscles de proximité : langue, orbiculaire, buccinateur. L'égression parfois rapide des dents antagonistes privées de contact à chaque déglutition à vide peut aussi minimiser ou supprimer cette sous-occlusion et rétablir rapidement des forces importantes [FIG. 7-45, 7-46].

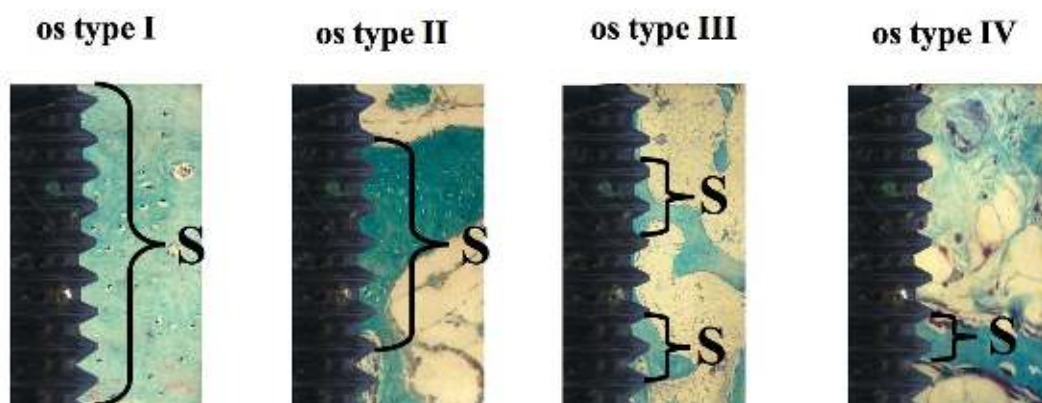


Figures 7-45, 7-46 : Un des (très nombreux !) rôles de la déglutition à vide est de "recaler" les dents dans leur bonne position, et cela 1 500 à 2 000 fois par jour. L'absence d'une dent entraîne systématiquement l'égression de la dent antagoniste. La mise en sous-occlusion entraîne également cette égression.

La surface

La surface d'os en contact immédiat avec l'implant va dépendre du type d'os dans lequel il est inséré. Cette surface va être

très importante dans le cas d'un os de type I, et très réduite dans un os de type IV [FIG. 7-47, 7-48].



Figures 7-47, 7-48 : La surface implantaire en contact direct avec l'os dépend du type d'os dans lequel l'implant est inséré et influence la pression que va subir cet os.

Avec une même force appliquée, la pression sera faible avec un os de type I et très

importante avec un os de type IV [FIG. 7-49].

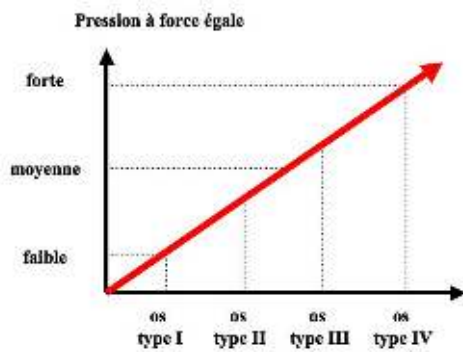
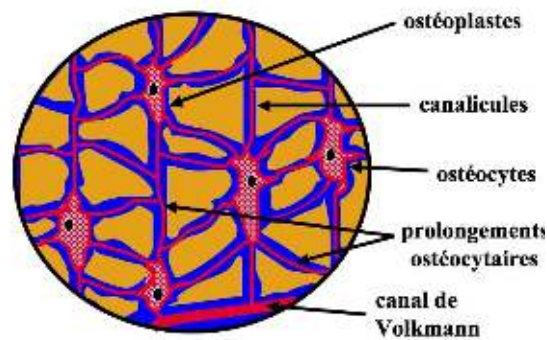
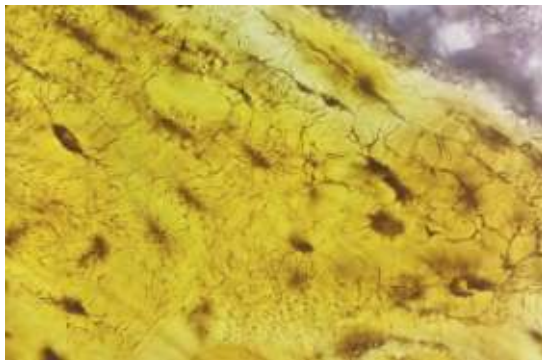


Figure 7-49 : Les pressions reçues par l'os vont, à force égale, différer selon le type d'os et sa surface de contact avec un implant.

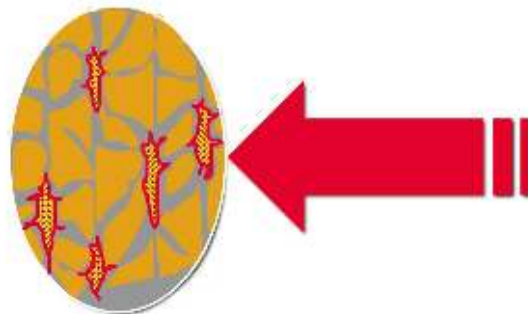
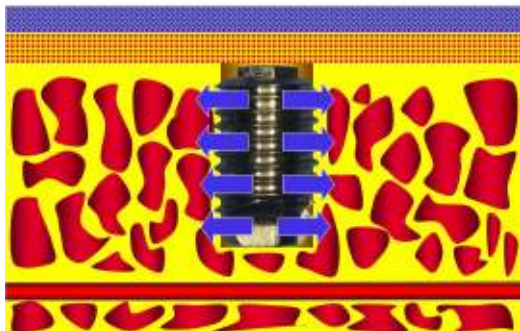
Couple de serrage de l'implant

La stabilité primaire de l'implant est essentielle à la cicatrisation de l'os (Aparicio *et al.*, 2003 ; Cochran *et al.*, 2004 ; Nkenke *et al.*, 2006 ; Esposito *et al.*, 2007). Le couple de serrage de l'implant

dans l'os va permettre d'assurer cette stabilité primaire en évitant toutefois l'excès de serrage qui sera préjudiciable à la survie des cellules osseuses, les ostéocytes en particulier [FIG. 7-50 à 7-53].



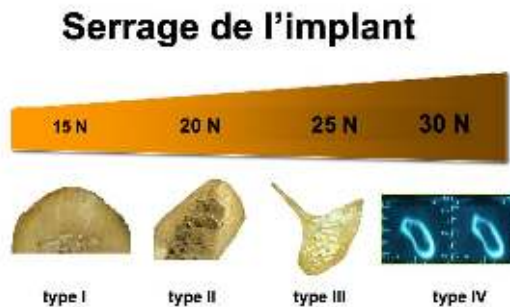
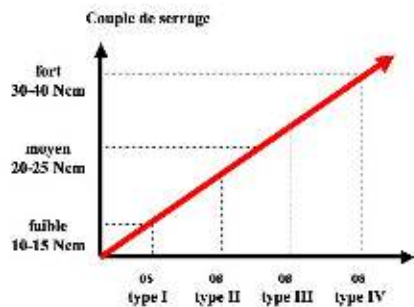
Figures 7-50, 7-51 : Les cellules formant l'os compact sont pour 90 % d'entre elles des ostéocytes, le reste étant composé d'ostéoblastes, d'ostéoclastes et de macrophages. Les ostéocytes sont reliés entre eux par un important réseau de canalicules comportant leurs prolongements, mais permettant surtout la circulation du liquide interstitiel qui va les nourrir.



Figures 7-52, 7-53 : La compression excessive d'un os compact va provoquer un écrasement des canalicules, empêchant la circulation du liquide interstitiel nourricier et entraînant la nécrose de ces cellules.

En 2002, devant la Société de parodontologie de Normandie, Jan Lindhe a confirmé que "plus on obtient une stabilité mécanique durant le placement de l'implant,

plus on tue de cellules qui se nécrosent". Le couple de serrage va bien évidemment dépendre de la qualité de l'os intéressé [FIG. 7-54, 7-55].



Figures 7-54, 7-55 : Le couple de serrage d'un implant doit être inversement proportionnel à la densité de l'os, faible pour un os de type I, élevé pour un os de type IV.

Duyck *et al.* (2010) ont analysé sur l'animal la cicatrisation osseuse autour d'implants mis en place avec un couple d'insertion élevé (50 Ncm) en la comparant avec des implants témoins. Les auteurs indiquent que *“les analyses radiographiques ont révélé une perte osseuse significativement plus importante, des*

défauts osseux marginaux plus importants et un contact osseux péri-implantaire plus faible pour les implants expérimentaux par rapport aux implants témoins”. Les auteurs concluent que *“l'ostéo-compression pourrait avoir joué un rôle dans la perte osseuse péri-implantaire”*.

Une étude clinique de Khayat *et al.* (2013) indique que des implants peuvent être placés avec succès avec des couples d'insertion allant jusqu'à 176 Ncm, sans préciser le type d'os concerné. Si un tel

couple peut être acceptable avec un os de type IV, l'expérience clinique montre systématiquement des échecs de type “douleur du 3^e jour” lorsque l'os est de type I ou II (Bert, 2016).

Conséquences cliniques

Dans l'os de type I ou II, plus un implant est serré (au-dessus d'un certain seuil, non connu...), moins il tient...

Répartition des implants

Lindhe, lors de sa venue à la Société de Parodontologie de Normandie (2002), a indiqué que *“la mise en charge immédiate ou différée dépend de l'occlusion : les implants répartis en arc de cercle rigide contribuent à l'annulation des forces visant à désinclure les implants. La dent*

unitaire est une contre-indication à la mise en charge immédiate”. De la même manière qu'un fixateur externe immobilise les fragments d'un os fracturé, des implants réunis immédiatement par une armature métallique peuvent être mis en charge dès leur mise en place [FIG. 7-56].

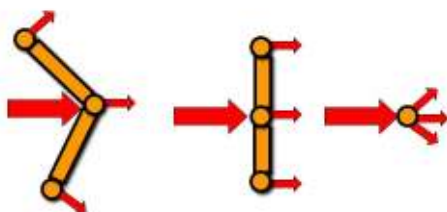


Figure 7-56 : Des implants en arc de cercle, réunis par une structure rigide, seront plus stables que des implants alignés réunis par la même structure. Un implant unitaire n'est aucunement stabilisé par d'autres implants.

Expérience du praticien

L'expérience du praticien est peut-être l'élément le plus important de la mise en charge immédiate. Van Steenberghe *et al.* (2006) indiquent, parlant de la mise en charge immédiate, que "*ces techniques sophistiquées doivent être maîtrisées par des chirurgiens expérimentés et sachant en limiter les indications*". De même, Weber *et al.* (2009) notent que "*la mise en charge immédiate est un traitement*

complexe et peut être considérée comme une option valable pour des cliniciens correctement formés et sachant gérer les complications". La nécessité d'une formation suffisante et d'une expérience adéquate est relevée par la plupart des auteurs traitant de ce sujet (Aparicio *et al.*, 2002 ; Cochran *et al.*, 2004 ; Nkenke *et al.*, 2006 ; Esposito *et al.*, 2007).

Conséquences cliniques

Vous débutez, enfouissez !

Revue de littérature

Dans une revue systématique de la littérature, Del Fabbro *et al.* (2006) indiquent que le traitement de la mandibule totalement édentée (overdentures et bridges fixes) à l'aide d'implants à mise en charge immédiate est très bien documenté et présente des taux de succès proches de ceux montrés par les implants enfouis. Les mêmes conclusions s'appliquent pour les implants unitaires au maxillaire. Peu de résultats bien documentés ont été trouvés pour les maxillaires totalement édentés, les prothèses fixes partielles (maxillaire et mandibule) et les implants unitaires mandibulaires qu'ils ne peuvent recommander. Les auteurs précisent cependant que les résultats semblent meilleurs pour les sites antérieurs que pour les sites postérieurs.

Gapski *et al.* (2003), dans une autre revue, indiquent qu'il existe peu d'études prospectives randomisées sur le sujet, excepté pour le traitement des mandibules totalement édentées et les implants unitaires maxillaires, avec des taux de succès satisfaisants. Les autres indications ne peuvent pas être recommandées.

De même, Lecloux *et al.* (2007) insistent sur la nécessaire expérience du praticien et indiquent qu'il existe des publications crédibles pour l'édentement total à la mandibule et pour l'édentement unitaire maxillaire, avec des résultats satisfaisants. En revanche, pour tous les autres sites, l'utilisation de la mise en charge immédiate ne peut être recommandée.

Synthèse

Les éléments relevés plus haut permettent de distinguer les situations cliniques favo-

rables à la mise en charge immédiate et celles qui ne le sont pas.

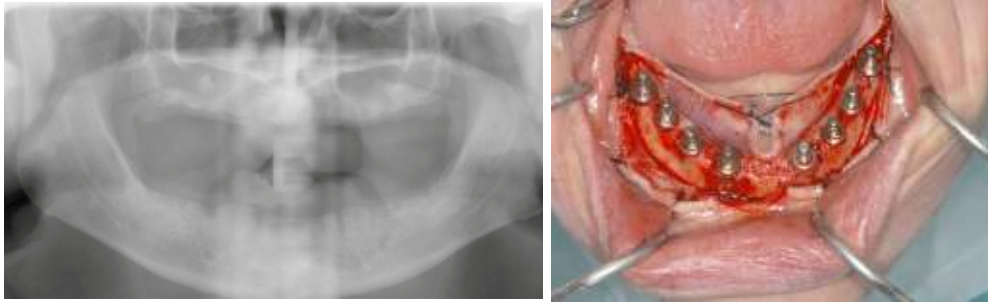
1 – Édentement complet mandibulaire

La zone la plus favorable à la mise en charge immédiate sera donc la mandibule totalement édentée et principalement la zone interforaminale, combinant un étui cortical composé d'os compact et un "cœur" constitué d'os spongieux tra-

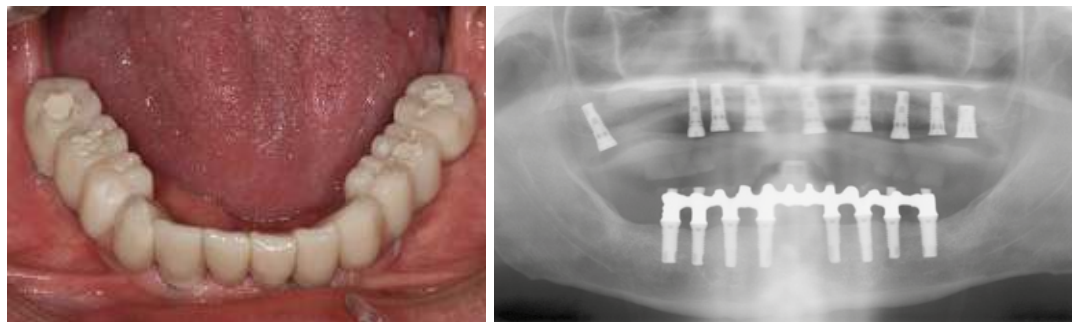
béculaire apportant immédiatement la vascularisation indispensable à la cicatrisation. L'os est le plus souvent de type I ou II. Un nombre suffisant d'implants est nécessaire afin d'apporter une surface d'implant en contact avec l'os permettant

une pression adaptée à l'ostéogénèse. Dans une étude systématique, Del Fabbro *et al.* (2006) indiquent nécessaire un nombre moyen de 4,54 implants. La nature de l'arcade antagoniste a, on l'a vu, une grande influence. Face à une prothèse amovible maxillaire, un édentement mandibulaire peut être traité avec seulement 4 implants à la mandibule, enfouis, à mise

en charge immédiate classique (avec des extensions provisoires réduites) ou selon la technique du "All-on-Four" (Maló *et al.*, 2003, 2006). Ces techniques sont plus aléatoires face à un maxillaire denté ou implanté (Del Fabbro *et al.*, 2006), qui nécessite un nombre plus élevé d'implants [FIG. 7-57 à 7-60].



Figures 7-57, 7-58 : En présence d'édentements récents, 8 implants sont mis en place à la mandibule et mis en fonction immédiatement. (Cas clinique : Philippe Leclercq)



Figures 7-59, 7-60 : Un bridge d'attente à base métallique et portant des dents en résine est vissé dans un délai de 48 heures. Une semaine après, les implants maxillaires sont mis en place et sagement laissés en nourrice. (Cas clinique : Philippe Leclercq)

Weber *et al.* (2009) relèvent que la mise en charge immédiate d'implants à la mandibule fait l'objet d'un consensus, mais que ce consensus indique que ce traitement est complexe et doit être mis en place par des praticiens correctement formés et avec une expérience suffisante. Les auteurs précisent que doivent être exclus de ce processus les patients ayant eu une

greffe osseuse, ceux porteurs de parafunctions ou ayant des problèmes médicaux. Lorsque l'édentement est ancien et l'os composé presque uniquement d'os compact, son "réveil" par une stimulation endostée préalable peut être nécessaire (Bert, 1989, 2014). Cette nécessité a été relevée par d'autres auteurs (El Attar *et al.*, 2006 ; Bansal *et al.*, 2012).

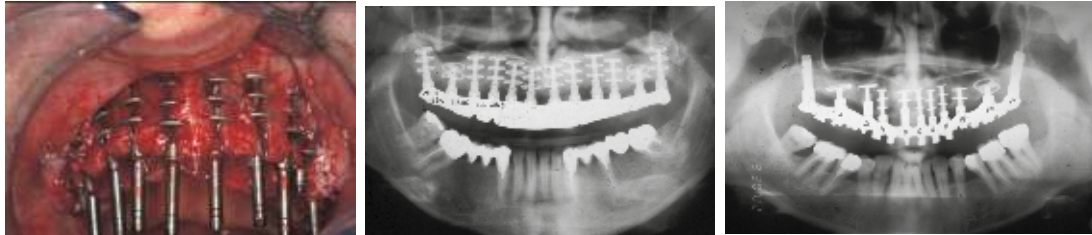
Conséquences cliniques

La mise en charge immédiate est possible en présence d'une mandibule totalement édentée. Quatre implants suffisent en face d'une prothèse amovible complète maxillaire. Un nombre plus élevé d'implants est nécessaire face à un maxillaire denté.

2 – Édentement complet maxillaire

Avec un nombre plus élevé d'implants, l'édentement total maxillaire récent pourra être une indication acceptable de mise en charge immédiate. Del Fabbro *et al.*

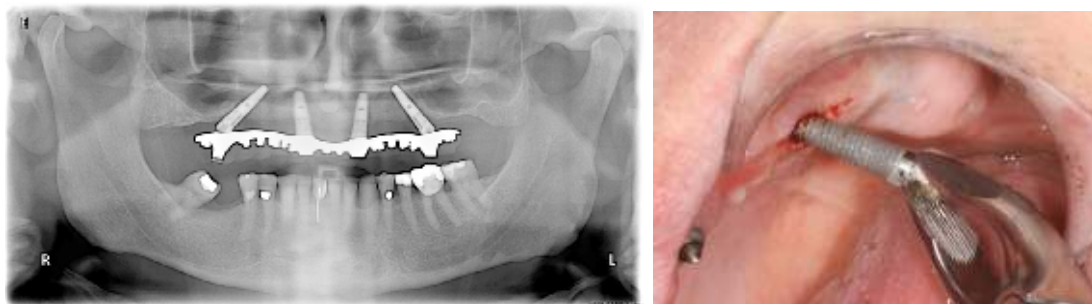
(2006) établissent ce nombre moyen à 7,82 par arcade [FIG. 7-61 à 7-63].



Figures 7-61 à 7-63 : Gérard Scortecchi a montré depuis de nombreuses années que la mise en charge immédiate était possible au maxillaire en face d'une arcade dentée. Selon cet auteur, les conditions essentielles sont un nombre élevé d'implants (ici les implants Disk) et dans les 24 à 48 heures une prothèse d'attente en résine vissée et munie d'une armature métallique faisant office de contention et maintenue en place de 6 à 8 mois. (Documents : Gérard Scortecchi)

L'arcade antagoniste mandibulaire est le plus souvent dentée, extrêmement rares étant les cas où la demande du patient concerne des implants au maxillaire face à une prothèse amovible complète mandibulaire... Dans ces conditions, les systèmes

“All-on-Four” ou “Quattro” sont particulièrement contre-indiqués au maxillaire [FIG. 7-64, 7-65], la surface d'implant au contact de l'os étant très réduite, favorisant ainsi une pression supérieure à ce que l'os peut supporter sans se résorber.



Figures 7-64, 7-65 : Dix-huit mois après sa mise en place, un système “All-on-Four” maxillaire situé face à une arcade mandibulaire dentée montre des signes de faiblesse, principalement au niveau des implants distaux qui sont facilement déposés. On peut noter que la mandibule comporte 13 dents bien implantées. L'importance des angles goniaux laisse supposer une grande puissance musculaire... On note aussi la présence de tubérosités à forte densité osseuse qu'il aurait été prudent (et facile) d'utiliser...

Une étude de Parel *et al.* (2011) liste les facteurs de risque du traitement du maxillaire édenté à l'aide de 4 implants à mise en charge immédiate, avec 285 maxillaires traités, liste laissant supposer de nombreuses déconvenues :

- occlusion avec des dents antagonistes naturelles ;
- sexe masculin ;
- défaut de densité osseuse (édentements anciens, ostéoporose) ;
- présence de parafunctions.

Comme vu plus haut, Weber *et al.* (2009) ont montré que la mise en charge immédiate d'implants au maxillaire faisait l'objet d'un consensus avec un nombre important d'implants, consensus cependant moins bien documenté que celui de la mandibule. Ce consensus indique que ce

traitement est complexe et doit être mis en place par des praticiens correctement formés et avec une expérience suffisante. La mise en place d'une prothèse de recouvrement (overdenture) sur des implants maxillaires à mise en charge immédiate n'est pas indiquée.

Conséquences cliniques

La mise en charge immédiate est possible en présence d'un maxillaire totalement et récemment édenté. Un nombre élevé d'implants est nécessaire.

3 – Édentement partiel

Weber *et al.* (2009) indiquent que pour les édentements partiels postérieurs de la mandibule et du maxillaire, la littérature actuelle préconise la mise en charge des implants 2 à 3 mois après leur mise en place, traitement qui doit être considéré comme routinier et donnant les meilleurs résultats. Si certains cas dans des mandi-

bules présentant une grande hauteur osseuse et une bonne vascularisation peuvent être acceptables (avec un praticien bien formé et expérimenté), il n'existe pas suffisamment d'évidences dans la littérature pour indiquer une mise en charge immédiate dans les régions maxillaires postérieures.

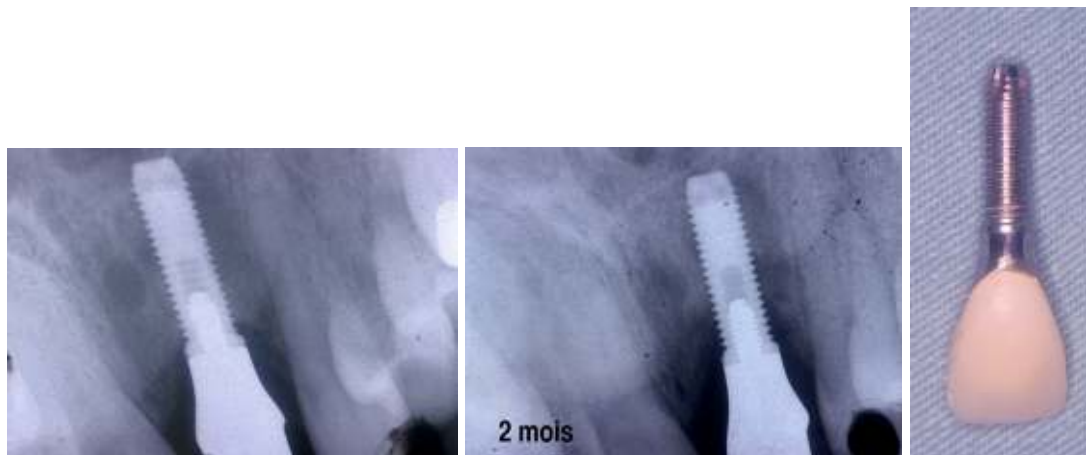
Conséquences cliniques

Un édentement partiel n'est pas une indication suffisamment étayée pour la mise en charge immédiate d'implants, surtout au maxillaire.

4 – Édentement unitaire dans les zones esthétiques

L'édentement unitaire maxillaire dans le secteur incisif sera également une zone favorable par la présence des dents collatérales maintenant une structure osseuse de qualité, en densité et en vascularisation (os de type III). Cependant, Ericsson *et al.*

(2000), dans une étude prospective sur cette indication, montrent un taux d'échecs de 15 % pour les implants à mise en charge immédiate [FIG.7-66 A 7-70], contre 0 % pour ceux mis en nourrice.



Figures 7-66 à 7-68 : Un implant remplaçant une incisive centrale est mis en fonction immédiatement à l'aide d'une coiffe en sous-occlusion. La radiographie à 2 mois montre une ligne radioclaire l'entourant. L'implant, mobile, est déposé au 3^e mois.



Figures 7-69, 7-70 : Après 6 semaines, un implant du même diamètre et de la même longueur que l'implant déposé est remis en place, mais laissé enfoui 5 mois. La radiographie de contrôle à 4 ans montre sa parfaite intégration osseuse et la régénération de l'os crestal initialement résorbé.

Il semble que ce soit la difficulté de préserver l'implant de charges excessives transmises par la coiffe temporaire, même en large sous-occlusion, qui soit à l'origine des échecs [FIG. 7-71 à 7-73].

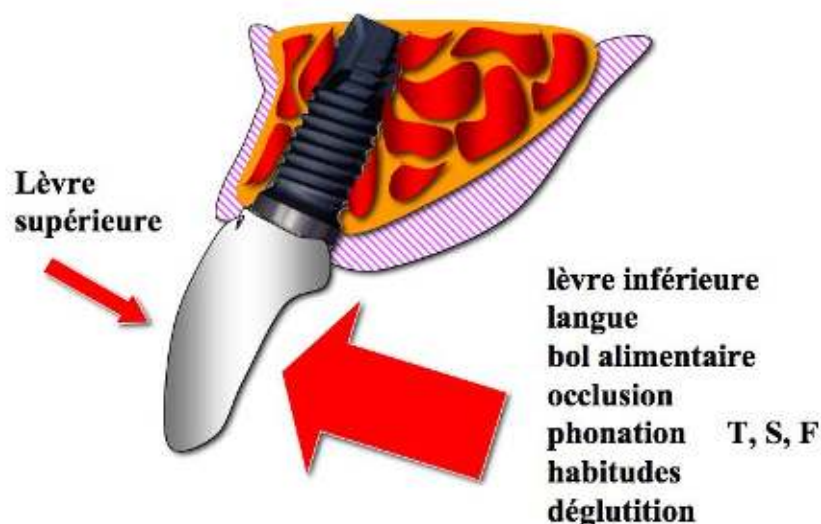
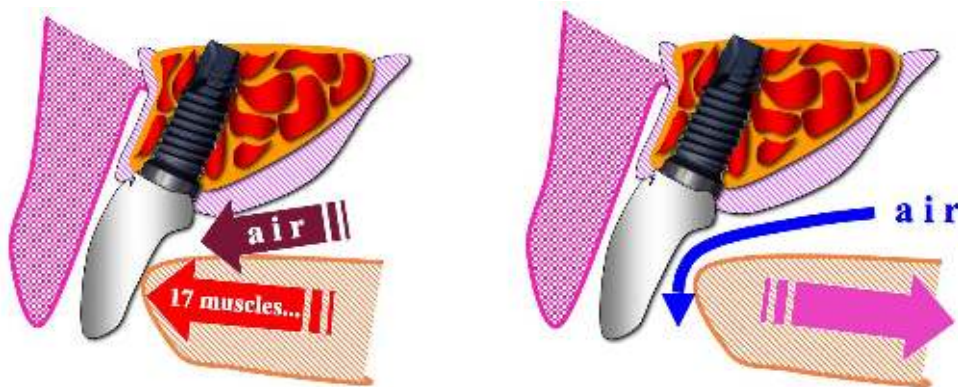


Figure 7-71 : Le bol alimentaire, la pression de la lèvre supérieure, certaines habitudes peuvent générer des forces qui, additionnées, peuvent solliciter d'une manière excessive l'implant.



Figures 7-72, 7-73 : La prononciation de certaines lettres, le “t” en particulier, nécessite une forte pression de la langue (17 muscles...) sur la face palatine des incisives maxillaires, générant des charges importantes. La lettre “t” est une “occlusive dentale alvéolaire sourde”, selon la classification de l’Alphabet Phonétique International (API).

Cependant, des études plus récentes montrent des résultats nettement améliorés pour la mise en charge immédiate dans ce secteur (Groisman *et al.*, 2003 ; Kan *et al.*, 2003 ; Shanellec, 2005 ; De Rouck, 2008 ; Den Hartog, 2008). Des états de surface

modifiés et des formes d’implants plus adaptées semblent être à l’origine de cette nette amélioration, ce que confirment Esposito *et al.* (2006) dans la Cochrane Database.

Conséquences cliniques

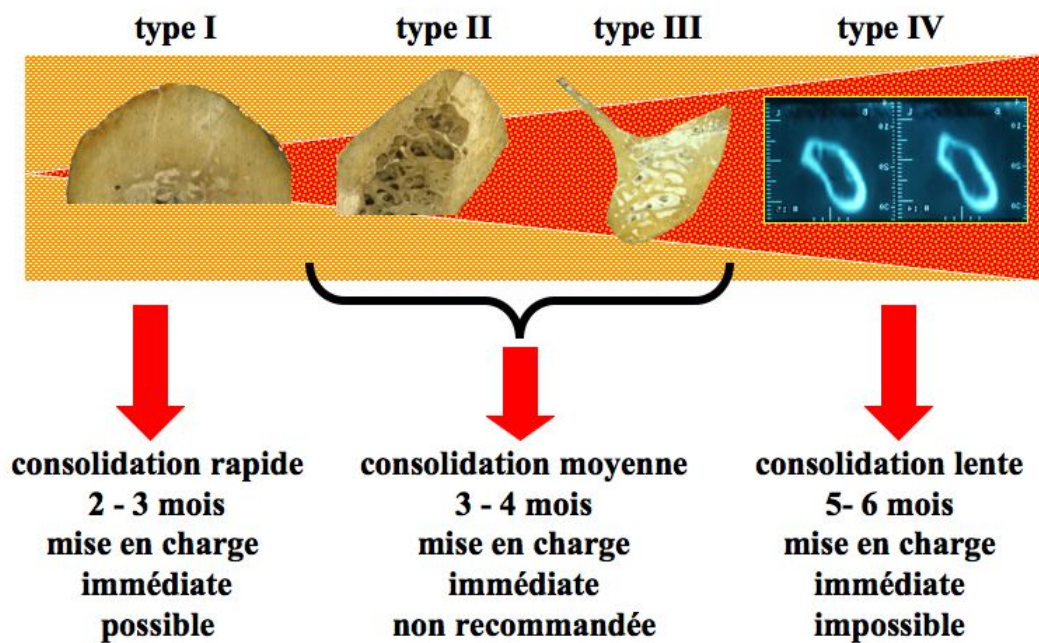
La mise en charge immédiate est possible dans le secteur antérieur maxillaire pour des implants unitaires, avec un praticien expérimenté “*sachant en limiter les indications*”.

Weber *et al.* (2009), de même que Lecloux *et al.* (2006), indiquent en conclusion que la mise en charge immédiate est possible avec une mandibule totalement édentée ou un édentement unitaire maxillaire antérieur. Ces auteurs précisent toutefois que cette procédure est complexe et

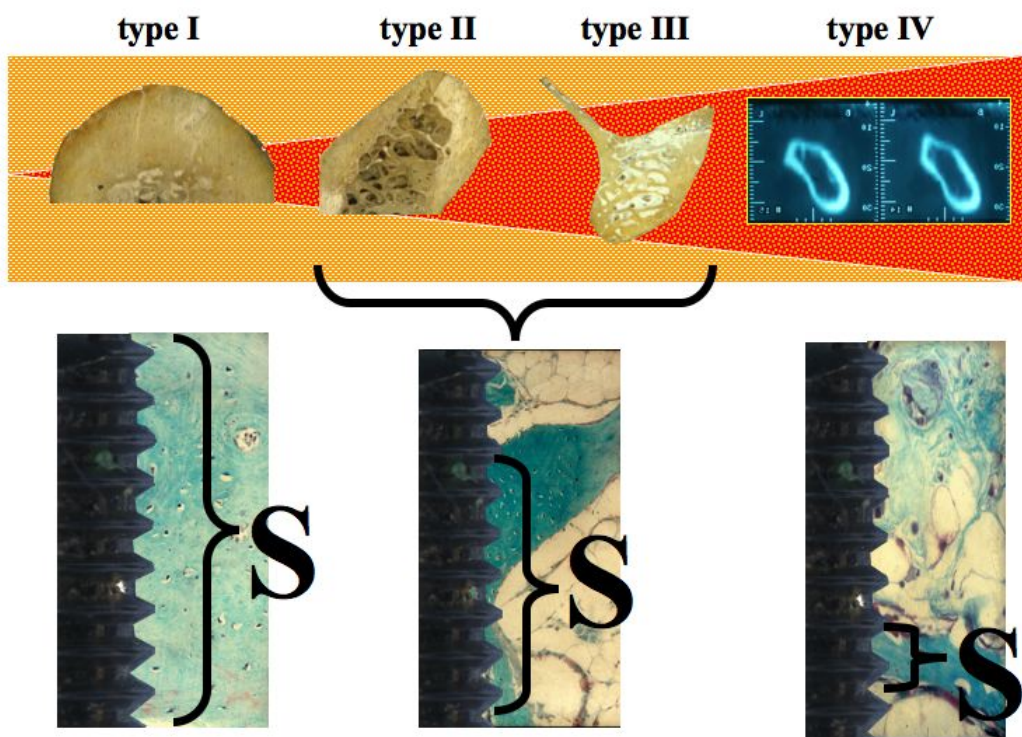
nécessite d’être réalisée par un praticien correctement formé et expérimenté. Les auteurs notent que la mise en charge différée reste le protocole de choix et est le seul protocole conforme aux données acquises de la science.

Fiches résumées des conséquences cliniques

1 – Structure de l'os

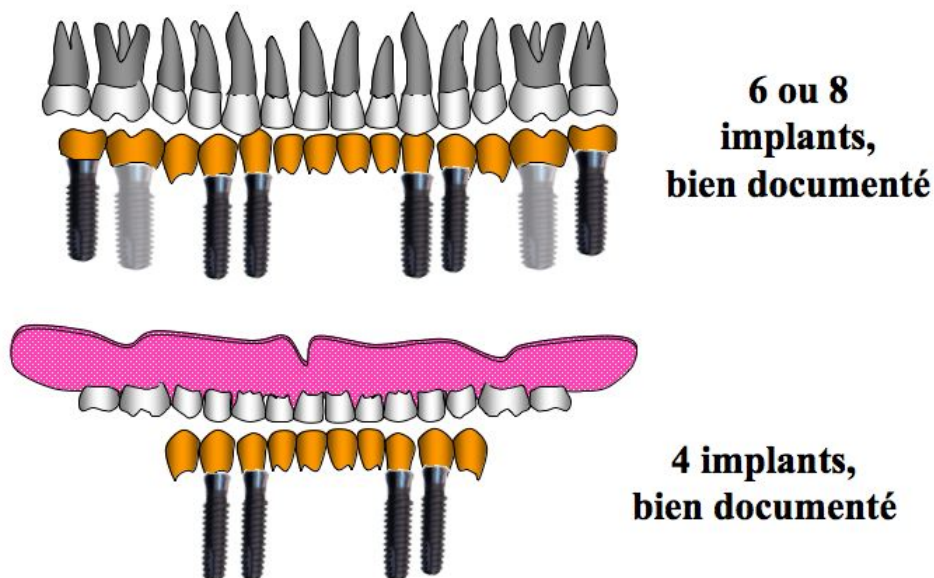


2 – Surface osseuse en contact avec l'implant

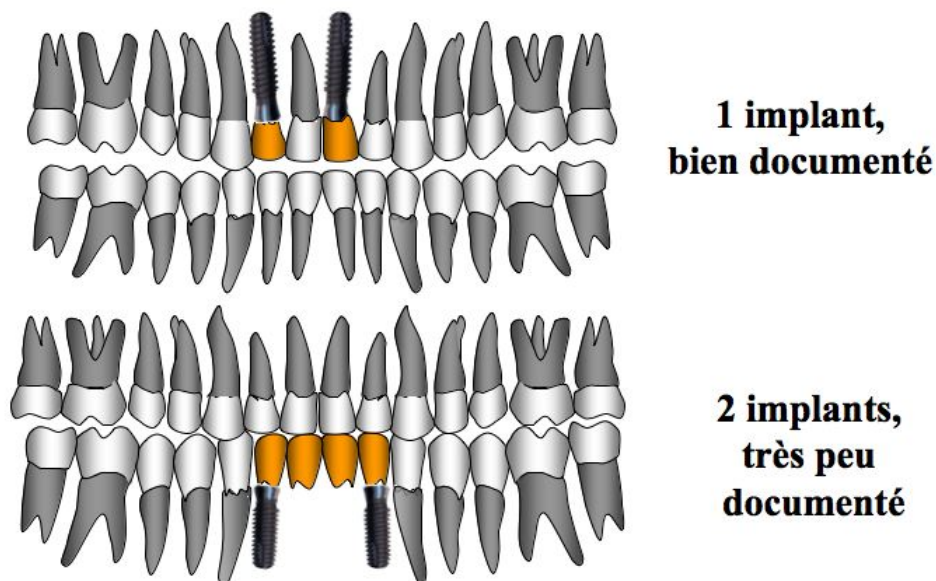


3 – Mise en charge de l'implant

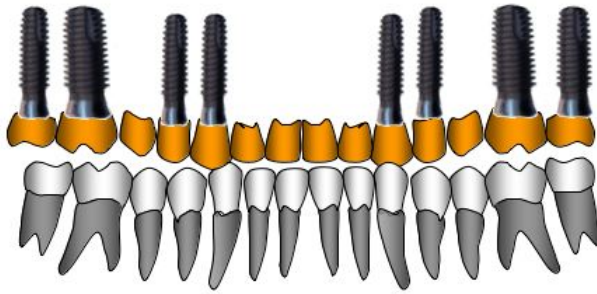
Mise en charge immédiate possible



Mise en charge immédiate possible

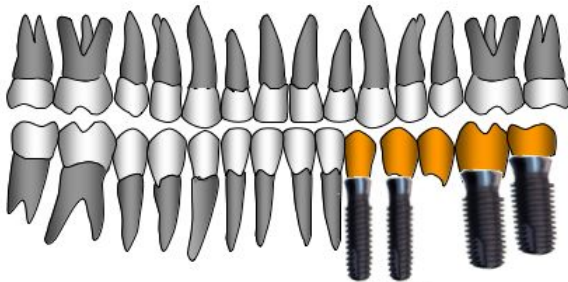


Mise en charge immédiate possible, mais très difficile à réaliser

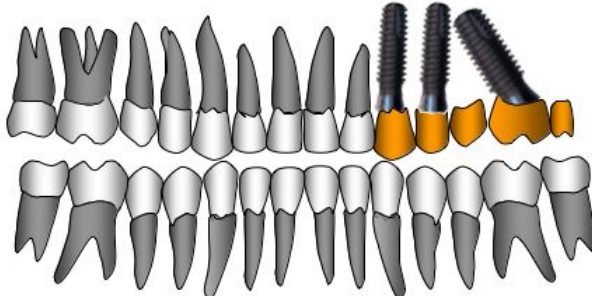


**8 implants minimum,
peu documenté**

Mise en charge immédiate non recommandée

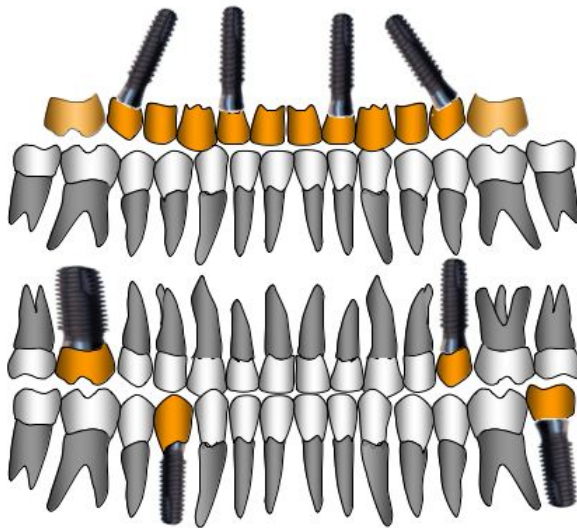


**os type I ou II,
possible si grande
hauteur des
implants**



**os type III ou IV,
densité insuffisante**

Mise en charge immédiate contre-indiquée



**os type III ou IV,
densité insuffisante,
trop faible surface
d'os au contact
de l'implant**

**documentation
non probante**

Bibliographie

- Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5(4):347-59.
- Akagawa Y, Hashimoto M, Kondo N, Satomi K, Takata T. *et al.* Initial bone-implant interfaces of submergibles and supramergible endosseous single-crystal sapphire implants. *J Prosthet Dent* 1986;55:96-100.
- Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. Immediate/early loading of dental implants. *Clin Implant Dent Rel Res* 2003;5:57-60.
- Armitage J, Natiella J, Greene G, Meenaghan M. An evaluation of early bone changes after the insertion of metal endosseous implants into the jaws of rhesus monkeys. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 1971;32(4):558-68.
- Babbush CA. Endosseous blade-vent implants : a research review. *J Oral Surg* 1972;30(3):168-75.
- Babbush CA. The scanning electron microscope and the endosteal blade-vent implant. *Oral Implant* 1974;4(14):373-79.
- Bansal J, Kedige S, Bansal A, Anand S. A relaxed implant bed: implants placed after two weeks of osteotomy with immediate loading: a one year clinical trial. *J Oral Implantology* 2012;38(3):155-64.
- Bert M. Contribution à l'étude critique des implants dentaires. Thèse pour le diplôme de docteur de 3^e cycle en sciences odontologiques, Paris-V, 1982.
- Bert M. Les implants dentaires. Paris, Cdp, 1987.
- Bert M, Itic J, Serfaty R. La stimulation endostée en implantologie : étude et résultats après 2 ans. *Cah Proth* 1989;65:23-31.
- Bert M. La stimulation endostée en implantologie. Bilan après 20 ans. *Actual Odonto-Stomatol* 2014;270:38-46.
- Bert M. Gestion pratique des complications en implantologie. Montrouge, EDP Sciences, 2016.
- Brunski JB, Moccia AF, Pollack SR, Korostoff E, Trachtenberg DI. The influence of functional use of endosseous dental implants on the tissue-implant interface. I. Histological aspect. *J Dent Res* 1979;58:1953-58.
- Cameron HU, Pilliar RM, Macnab I. The effect of movement on the bonding of porous metal to bone. *J Biomed Mater Res* 1973;4(7):301-11.
- Chang M, Chronopoulos V, Mattheos N. Impact of excessive occlusal load on successfully-osseointegrated dental implants: a literature review. *J Investig Clin Dent* 2013;4(3):142-50.
- Cochran DL, Morton D, Weber HP. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral maxillofac Implants* 2004;19:109-13.
- Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Théorie et pratique de la mise en charge immédiate. Paris, Quint Inter, 2007.
- Del Fabbro M, Testori T, Francetti L. *et al.* Systematic review of survival rates for immediate loaded dental implants. *Int J Periodontics Rest Dent* 2006;6:249-63.
- Den Hartog L, Slater H, Vissink A, Meijer HJ, Raghoobar GM. Treatment outcome of immediate, early and conventional single-tooth implants in the aesthetic zone: a systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patient satisfaction. *J Clin Periodontol* 2008;35:1073-86.
- De Rouck T, Collys K, Cosyn J. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: a 1-year case cohort study on hard and soft tissue response. *J Clin Periodontol* 2008;35:649-57.
- Driskell TD, Heller AL. Clinical use of aluminium oxide endosseous implants. *J Oral Implant* 1977;7:53-9.
- Duyck J, Corpas L, Quirynen M, Jacobs R, Naert I. *et al.* Histological, histomorphometrical, and radiological evaluation of an experimental implant design with a high insertion torque. *Clin Oral Implant Res* 2010;21:877-84.
- El Attar MS, Mourad H, Mahmoud A. *et al.* Early osteotomy with delayed implant placement: a step further for immediate loading. *Implant Dent* 2006;15(1):18-23.
- Enlow DH. Principles of Bone Remodeling. Springfield, Charles C Thomas, 1963.
- Enlow DH. Wolff's laws and the factor of architectonic circumstance. *Amer J Orthodont* 1968;54:803-12.

- Ericsson I, Nilson H, Lindh T, Nilner K, Randow K. Immediate functional loading of Brånemark single tooth implants. An 18 months' clinical pilot follow-up study. *Clin Oral Implant Res* 2000;11:26-33.
- Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, issue 2, Chichester, UK:Wiley.
- Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, Lang NP. Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:515-27.
- Glassman P, Linkow, Asnis R. Histopathologic and radiologic studies on endosseous implants. *Dent Concepts* 1973;3:152-62.
- Groisman M, Frossard WM, Ferreira HL. Single-tooth implants in the maxillary incisor region with immediate provisionalisation: 2-year prospective study. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;15:115-22.
- James RA. Histopathologic study of supporting tissues of an endosteal implant. *Implantologist* 1976;1:19-25.
- James RA. Peri-implant considerations. *Dent Clin North Amer* 1980;24:415-28.
- Kan JY, Runghcharassaeng K, Lozada J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:31-9.
- Khayat P, Arnal HM, Tourbah B, Sennerby L. Clinical outcome of dental implants placed with high insertion torques (up to 176 Ncm). *Clin Implant Dent Relat Res* 2013;15(2):227-33.
- Lecloux D, Lamy M. La mise en charge immédiate en réhabilitation orale implantaire. *Rev Med Liège* 2007;62:36-41.
- Lindhe J. Communication à la SFP, Deauville, 2002.
- Linkow L. Clinical evaluation of the various designed endo-osseous implant. *J Oral Implant Transplant Surg* 1968;12:35-46.
- Malò P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Moss SM, Molina GJ. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc* 2011 Mar;142(3):310-20.
- Malò P, de Araújo Nobre M, Petersson U, Wigren S. A pilot study of complete edentulous rehabilitation with immediate function using a new implant design: case series. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006;8(4):223-32.
- Malò P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(1):2-9.
- Meenaghan MA *et al.* Evaluation of the crypt surface adjacent to metal endosseous implants: an electron microscopic study in clinically successful implants. *J Prosthet Dent* 1974;31(5):574-79.
- Meenaghan MA *et al.* The crypt surface of blade-vent implants in clinical failure. *J Prosthet Dent* 1974;31(5):681-88.
- Nixon J. Clinical observations of cortical and medullary bone regeneration surrounding the Linkow blade vent implant. *Oral Implant* 1975;5:378-85.
- Nkenke E, Fenner M. Indications for immediate loading of implants and implant success. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:19-34.
- Ostman PO, Hellman M, Albrektsson T, Sennerby L. Direct loading of Nobel Direct and Nobel Perfect one-piece implants: a 1-year prospective clinical and radiographic study. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:409-18.
- Parel SM, Phillips WR. A risk assessment treatment planning protocol for the four implant immediately loaded maxilla: preliminary findings. *J Prosthet Dent* 2001;106:359-66.
- Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE, Da Silva JD, Wang NH. Ten-year results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:495-503.
- Schwarz S, Gabbert O, Hassel AJ, Schmitter M, Séché C, Rammelsberg P. Early loading of implants with fixed dental prostheses in edentulous mandible: 4-5 year clinical results from a prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:284-89.
- Shanelec DA. Anterior esthetic implant: microsurgical placement in extraction sockets with immediate provisionals. *J Calif Dent Assoc* 2005;33:233-40.

Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. Immediate loading of threated implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case data reports with 1- to 5-year data. *Int J oral Maxillofac Implants* 1997;12:319-24.

Van Steenberghe D, Abarca M, Malevez C *et al.* Réhabilitation orale immédiate ou rapide à l'aide d'implants. Rueil-Malmaison, CdP, 2006.

Weber HP, Morton D, Gallucci GO, Roccuzzo M, Cordaro L, Grütter L. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:180-3.

Woda A. Abrégé de physiologie oro-faciale. Paris, Masson, 1983.

IMPLANTOLOGIE :

BASES FONDAMENTALES, CONSÉQUENCES CLINIQUES

TABLE DES MATIÈRES

I – L'OS

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 – L'os : composition, vascularisation, innervation | télécharger |
| 2 – L'os : remaniement et cicatrisation | télécharger |
| 3 – Les lois de Wolff | télécharger |
| 4 – L'ostéo-architecture | télécharger |
| 5 – La stimulation endostée | télécharger |
| 6 – La liaison os-implant | télécharger |
| 7 – Mise en charge des implants : bases fondamentales | à paraître en avril 2021 |
| 8 – Bases fondamentales de la gestion des échecs d'intégration osseuse | à paraître en mai 2021 |
| 9 – Les ennemis de l'os | à paraître en mai 2021 |

II – LA GENCIVE

- | | |
|--|----------------------------|
| 10 – La gencive : constitution, vascularisation, innervation | à paraître en juin 2021 |
| 11 – La gencive : cicatrisation, pathologie | à paraître en juin 2021 |
| 12 – La gencive péri-implantaire saine | à paraître en juillet 2021 |
| 13 – La gencive péri-implantaire pathologique | à paraître en juillet 2021 |

III – NEUROPHYSIOLOGIE ET IMPLANTS

- | | |
|---|------------------------------|
| 14 – Organisation générale du système nerveux | à paraître en août 2021 |
| 15 – Approche neurophysiologique de l'occlusion | à paraître en septembre 2021 |
| 16 – Intégration neurophysiologique d'un implant dentaire | à paraître en septembre 2021 |
| 17 – Modulation de la contraction musculaire en implantologie | à paraître en octobre 2021 |

Ce contenu a été réalisé par Marc BERT et est diffusé par
/dentaire365/

Vous avez apprécié ce contenu ?

Découvrez les livres de Marc BERT



Dépose et remplacement
d'un implant

Découvrir



Gestion pratique des
complications en implantologie

Découvrir



L'occlusion en implantologie

Découvrir



Comment « louper » un implant...
ou les clés de l'échec en implantologie

Découvrir



Petit dictionnaire ironique et politiquement
incorrect de l'art dentaire

Découvrir